

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-125456

(43)Date of publication of application : 06.05.1994

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

H04N 1/40

(21)Application number : 04-345393

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.11.1992

(72)Inventor : MAEDA HIROSHI  
ITO TATSUYA  
NAKAMURA SHOJI

(30)Priority

Priority number : 04247299

Priority date : 24.08.1992

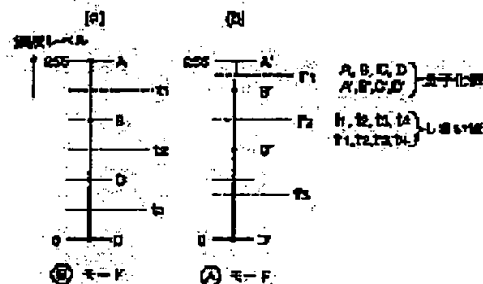
Priority country : JP

## (54) PICTURE PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify adjustment of the gradation by switching between a threshold and a quantization value, which are determined at the time of quantization in the intermediate processing, in accordance with the classification of an original or the change of environments.

CONSTITUTION: A high gradation read as picture data, for instance, picture data extending from white (0) to black (255) of A to D can be switched between a mode B (document) and a mode A (photograph) of lower gradation corresponding to the original, and for example, fixed thresholds  $t_1$ ,  $t_2$ , and  $t_3$  and quantization values are determined in the mode B, and variable threshold values  $t_1'$ ,  $t_2'$ , and  $t_3'$  and quantization values  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ , and  $D'$  different from those in the mode B are determined in the A mode, and errors between adjacent quantization values and between digital data of high gradation are distributed to adjacent picture elements to make the density change gentle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3029748
[Date of registration]	04.02.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-125456

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 1/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9068-5C

1 0 3 A 9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数3(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平4-345393

(22)出願日 平成4年(1992)11月30日

(31)優先権主張番号 特願平4-247299

(32)優先日 平4(1992)8月24日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 前田 博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 伊藤 達也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 中村 昌次

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

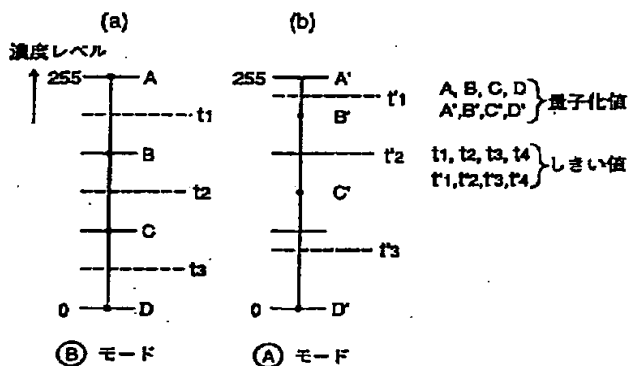
(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 中間処理での量子化において定められるしきい値及び量子化値を原稿の種類又は環境の変化に応じて切換えできるようにして階調調整を簡易化する。

【構成】 画像データとして読み込まれた高階調の、例えば、AからDに亘る白(0)から黒(255)までの画像データを、原稿に応じた低階調のBモード(文書)とAモード(写真)とに切換可能にし、例えば、Bモードでは固定しきい値 $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ 及び量子化値を定め、Aモードでは、Bモードとは異なる可変しきい値 $t_1'$ ,  $t_2'$ ,  $t_3'$ 及び量子化値 $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ 及び $D'$ を定め、且つ、隣接する量子化値間と高階調のデジタルデータ間の誤差を隣接する画素に配分して濃度変化にまろみを与える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 画像データ出力手段より出力された高階調のデジタルデータに低階調の固定しきい値を設定し、該固定しきい値に基いて低階調の量子化値設定する固定モード設定手段と、画像の画質に基いて可変しきい値を設定し、該可変しきい値に基いて量子化値を定める可変モード設定手段と、前記固定モード又は該可変モード設定手段により設定された低階調の前記可変しきい値及び量子化値と、前記高階調のデジタルデータとの誤差を処理注目画素ごとに該処理注目画素周辺の画素に配分する中間調処理手段と、前記固定モード設定手段と可変モード設定手段とを切換えるモード切換手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項2】** 最初の画像基準データを読み込み記憶する第1基準データ記憶手段と、その後に読み込まれた基準データを読み込み記憶する第2基準データ記憶手段と、前記第1の記憶手段に記憶された第1の基準データと第2記憶手段に記憶された第2の基準データとを比較し、比較値を誤差として出力する比較手段と、該比較手段より出力された誤差と、該誤差と基準値とを比較し、該比較値に基いて量子化値及びしきい値を補正する判別補正手段とを有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

**【請求項3】** 感光体上に形成した基準トナー像の濃度を光学的に検知する濃度検知手段と、該濃度検知手段により検知された前記基準トナー像の濃度に基いて、現像バイアス電圧を固定して形成された前記基準トナー像の濃度が所定値となるように帯電出力を制御し、前記現像バイアス電圧と帯電出力電圧との電位差を決定する第1の電子写真プロセス制御手段と、前記現像バイアス電圧と帯電出力電圧との電位差が一定で電圧の絶対値を制御する第2の電子写真プロセス制御手段と、前記基準トナー像の中間調濃度の複数のしきい値および量子化値を決定する第3の電子写真プロセス制御手段とを有することを特徴とした画像処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、画像記録装置に関し、より詳細には、原稿画像や環境条件に応じてしきい値を変化させる擬似中間処理装置を有する画像記録装置に関するもので、例えば、デジタル複写機、ファクシミリ及びプリンタ等に利用される。

**【0002】**

**【従来の技術】** 原稿画像は、画像読取り装置の露光光学系を介して光走査され原稿画像からの反射光を光电変換素子(CCD)に結像し、画像濃度に応じたアナログ電圧に変換される。このアナログ電圧はアナログ/デジタル(A/D)変換器によりデジタル変換され、種々の補正が行われた後、画像濃度を、例えば、256階調(8bit)のデジタル信号として出力される。この

デジタル信号によりON/OFF制御されたレーザ出力部により再び電光変換され画像記録装置により画像記録される。しかし、各画素毎に256階調の濃度画像を再現させることは、膨大なメモリを必要とし現実的ではないので256階調(8bit)に量子化された濃度情報を、例えば、4階調(2bit)に量子化する変換を行い量子化された濃度に対し一定のしきい値を設けて簡易化していた。

**【0003】** このように、従来技術では、量子化による量子化値や、しきい値は固定のままで、原稿画像の種類により切換える切換えモードもなかったもので、階調表現は固定のままであった。すなわち、原稿の種類に関係なく中間調表現が一定であるから、レーザ階調を設定することによって、レーザのON・OFF時間を変えて記録時の階調調整を行っていた。

**【0004】** 上述の従来技術を詳述すると、まず、入力されたデータは画像読取り装置により1画素256階調の濃度を有するデジタル情報として読み取られる。次に、1画素256階調の高値データを低値データにする量子化値と、量子化された濃度階調のしきい値が定められる。図21は、量子化としきい値との関係の一例を示す図で、濃度レベル0~255のデータをA, B, C, Dの4値のデータに量子化し、濃度A, B間のしきい値を $t_1$ と定める。同様に濃度B, C間、C, D間のしきい値を各々 $t_2$ ,  $t_3$ に定めたものである。次に、2値の面積変化による中間調を表現するためにレーザ階調を設定する。

**【0005】** 図22(a), (b), (c), (d)は、レーザ階調の1例を示す図で、縦軸はレーザの出力、横軸は1画素(1pixel)でのレーザのON-OFF時間を表わし、階調はレーザ出力一定でレーザのON時間の長さで表している。4値化時のレーザ階調の設定は、

(a)図では0、(b)図では1、(c)図では2、

(d)図では3を示し、1pixelは1画素に対応する時間 $t$ ( $0 \sim t_p$ )で、(a)図の階調0では、1pixel間でレーザはON-OFFせず階調3ではすべてONしており、階調1, 2では、 $0 \sim t_p$ 時間内の所定時間を定めている。

**【0006】** 図23は、4値化されたレーザ階調構成の例を示す図で、濃度レベルを0~255(白~黒)に対応させている。図24は、図23の階調に対する濃度曲線を示したもので、レーザの階調は図23に示されるように、レーザ階調と、このレーザ階調としきい値間とで定められるレーザ階調が0(白),  $0 \sim 1$ ,  $1$ ,  $1 \sim 2$ ,  $2$ ,  $2 \sim 3$ 及び3(黒)の7階調の濃度レベルが得られる。しかし、この濃度曲線は、図24に示すように高濃度範囲の階調B~A間では濃度変化は階調が増すに従って徐々に小さくなる飽和した形になっている。

**【0007】** 上述のように、従来技術においては、中間調処理するための量子化を行う際、量子化値やしきい値

が固定であったために、画像記録装置で印字を行う時の面積階調の変化には、図22に示すように、レーザ階調の各階調を表現している1画素間のレーザのON時間幅を変化させなければならなかったが、更に、露光ランプの光度が、時間と経過に従って変化する等の環境変化にあわせた設定が難しいという問題があった。

【0008】また、特公昭61-29502号公報における「画像安定化装置」は、予め定められた強度の光で照射して得られた感光体上の明部と暗部（光を照射しない場合）のトナー像の濃度を光学的な濃度検出器により検出し、暗部のトナー像に基いて帯電出力電圧を制御し、更に明部信号により露光条件又は現像バイアス電圧を制御して感光体上の静電潜像の形成を制御することにより、電子写真のプロセス制御を行うというものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来技術の中間調処理での量子化において、量子化値、しきい値は固定されており、階調の調整を行うにはレーザ側での階調を設定しなければならなかったので、操作は複雑であり、原稿の種類によって最適な階調を得ることが難しかった。また、露光ランプの光度が変化する等の環境変化が生じた場合には、階調は変化するが、このような環境変化に合せて最適な階調に調整を行うことが困難であった。また、前記特公昭61-29502号公報における画像安定化装置では、トナー像の明部と暗部の信号に基いて電子写真のプロセスを制御するので、中間調（グレーレベル）濃度1ポイントを設定して制御することは可能であるが、2つ以上の中間調濃度を独立して制御することができず、原稿濃度に対するコピーの再現性を微調整し、高画質のコピーを得ることはできなかった。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、（1）画像データ出力手段より出力された高階調のデジタルデータに低階調の固定しきい値を設定し、該固定しきい値に基いて低階調の量子化値を設定する固定モード設定手段と、画像の画質に基いて可変しきい値を設定し、該可変しきい値に基いて量子化値を定める可変モード設定手段と、前記固定モード又は該可変モード設定手段により設定された低階調の前記可変しきい値及び量子化値と、前記高階調のデジタルデータとの誤差を処理注目画素ごとに該処理注目画素周辺の画素に配分する中間調処理手段と、前記固定モード設定手段と可変モード設定手段とを切替えるモード切替手段とを有すること、更には、（2）前記（1）において、最初の画像基準データを読み込み記憶する第1基準データ記憶手段と、その後に読み込まれた基準データを読み込み記憶する第2基準データ記憶手段と、前記第1の記憶手段に記憶された第1の基準データと第2記憶手段に記

憶された第2の基準データとを比較し、比較値を誤差として出力する比較手段と、該比較手段より出力された誤差と、該誤差と基準値とを比較し、該比較値に基いて量子化値及びしきい値を補正する判別補正手段とを有すること、或いは、（3）感光体上に形成した基準トナー像の濃度を光学的に検知する濃度検知手段と、該濃度検知手段により検知された前記基準トナー像の濃度に基いて、現像バイアス電圧を固定して形成された前記基準トナー像の濃度が所定値となるように帯電出力を制御し、前記現像バイアス電圧と帯電出力電圧との電位差を決定する第1の電子写真プロセス制御手段と、前記現像バイアス電圧と帯電出力電圧との電位差が一定で電圧の絶対値を制御する第2の電子写真プロセス制御手段と、前記基準トナー像の中間調濃度の複数のしきい値および量子化値を決定する第3の電子写真プロセス制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0011】

【作用】露光光学系を介して伝送された原稿画像を光電変換したアナログ電圧を一画素濃度を例えば0（白）～255（黒）のbitの高値に重み付けられたデジタル画像データとし、更に、例えば2bitの低位に重み付けられたデジタル画像データに変換される。この変換は画像に応じて切換えられる量子化値及びしきい値を有してレーザの面積階調は一定にしている。また、低値で量子化することにより得られた量子値としきい値間に生ずる濃度変化による画質低下に対しては、低値で量子化したときのデータと原データとの差を処理注目画像の周りの画素に誤差配分して画質を誤差のないなめらかな画質としている。また、露光ランプの光度変化に対しては、白基準レベルを記憶し、この記憶値に対してその後求められた白基準レベルとの変化を算出し、算出結果に基いて量子化値を定め、次にしきい値を変化させ、露光ランプの光度が時間や環境により変化する変化影響をなくした。また、感光体上に形成された基準トナー像の濃度を光学的に検知し、まず、低濃度側では、地カブリレベルが許容範囲内となるように現像固定バイアス電圧に対する帯電出力電圧の電位差を決定して地カブリの発生をなくし、次に高濃度側で高濃度が許容範囲となるように、前記電位差を一定に保ったまま現像固定バイアス電圧及び帯電出力電圧の絶対電圧を決定し、最後に中間調濃度のしきい値と量子化値を2つ以上各々独立して変更し、コピー画質を安定化し中間調の微調整を行う。

【0012】

【実施例】まず、本発明に係るデジタル複写機を説明する。図1は、本発明に係るデジタル複写機の一実施例における全体構成を示す断面図であり、このデジタル複写機10には、スキャナ11、レーザプリンタ部12、多段給紙ユニット13及びソータ14が備えられている。スキャナ部11は、透明ガラスから成る原稿載置台15、両面对応自動原稿送り装置（RDF）16及び

スキャナユニット20から構成されている。多段給紙ユニット13は、第1カセット31、第2カセット32、第3カセット33及び選択により追加可能な第5カセット35を有している。多段給紙ユニット13では、各段のカセットに収容された用紙の上から用紙が1枚ずつ送り出され、レーザプリンタ部12へ向けて搬送される。RDF16は、複数枚の原稿を一度にセットしておき、自動的に原稿を1枚ずつスキャナユニット20へ送給して、オペレータの選択に応じて原稿の片面又は両面をスキャナユニット20に読み取らせる。スキャナユニット20は原稿を露光するランプリフレクタアセンブリ21、原稿からの反射光像を光電変換素子(CCD)22に導くための複数の反射ミラー23、及び原稿からの反射光像をCCD22に結像させるためのレンズ24を含んでいる。

【0013】スキャナ部11は、原稿載置台15に載置された原稿を走査する場合には、原稿載置台15の下面に沿ってスキャナユニット20が移動しながら原稿画像を読み取るように構成されており、RDF16を使用する場合には、RDF16の下方の所定位置にスキャナユニット20を停止させた状態で原稿を搬送しながら原稿画像を読み取るように構成されている。原稿画像をスキャナユニット20で読み取ることにより得られた画像データは、画像処理部へ送られ各種処理が施された後、画像処理部のメモリに一旦記憶され、出力指示に応じてメモリ内の画像データをレーザプリンタ部12に与えて用紙上に画像を形成する。

【0014】レーザプリンタ部12は手差し原稿トレイ25、レーザ書き込みユニット26及び画像を形成するための電子写真プロセス部27を備えている。レーザ書き込みユニット26は、上述のメモリからの画像データに応じたレーザ光を出射する半導体レーザ、レーザ光を等角速度偏向するポリゴンミラー、等角速度偏向されたレーザ光が静電写真プロセス部27の感光体ドラム28上で等速度傾向されるように補正する $f-\theta$ レンズ等を有している。電子写真プロセス部27は、周知の態様に従い、感光体ドラム28の周囲に帯電器、現像器、転写器、剥離器、クリーニング器、除電器及び定着器29を配置して成っており、また、感光体ドラム28上に形成された基準トナー像の反射光を光学的に検知する光学的読取手段100が、クリーニング器の上流部に配設されている。定着器29より画像が形成されるべき用紙の搬送方向下流側には搬送路30が設けられており、搬送路30はソータ14へ通じている搬送路37と多段給紙ユニット13へ通じている搬送路38とに分岐している。

【0015】搬送路38は多段給紙ユニット23において分岐しており、分岐後の搬送路として反転搬送路30a及び両面/合成搬送路30bが設けられている。反転搬送路30aは原稿の両面を複写する両面複写モードにおいて、用紙の裏表を反転するための搬送路である。両

面/合成搬送路30bは、両面複写モードにおいて反転搬送路30aから感光体ドラム28の画像形成位置まで用紙を搬送したり、用紙の片面に異なる原稿の画像や異なる色のトナーで画像を形成する合成複写を行う片面合成複写モードにおいて用紙を反転することなく感光体ドラム28の画像形成位置まで搬送するための搬送路である。

【0016】多段給紙ユニット13は共通搬送路36を含んでおり、共通搬送路36は第1カセット31、第2カセット32、第3カセット33からの用紙を電子写真プロセス部27に向かって搬送するように構成されている。共通搬送路36は電子写真プロセス部27へ向かう途中で第5カセット35からの搬送路39と合流して搬送路40に通じている。搬送路40は両面/合成搬送路40b及び手差し原稿トレイ25からの搬送路41と合流点42で合流して静電写真プロセス部27の感光体ドラム28と転写器との間の画像形成位置へ通じるように構成されており、これら3つの搬送路の合流点42は画像形成位置に近い位置に設けられている。従って、レーザ書き込みユニット26及び電子写真プロセス部27において、上述のメモリから読み出された画像データは、レーザ書き込みユニット26によってレーザ光線を走査させることにより感光体ドラム28の表面上に静電潜像として形成され、トナーにより可視像化されたトナー像は多段給紙ユニット13から搬送された用紙の面上に静電転写され定着される。このようにして画像が形成された用紙は定着器29から搬送路30及び17を介してソータ14へ送られたり、搬送路30及び38を介して反転搬送路30aへ搬送される。次に、図1のデジタル複写機10の上部に設けられている操作/表示パネルを説明する。

【0017】図2は、図1のデジタル複写機10の操作パネルの一例を示す平面図で、デジタル複写機10の操作パネル50には、図示のように中央部に表示部50a、右端部にプリントスイッチ50b及びモード選択キー50cが配設されている。表示部50aは、例えば、ドットマトリックス状の液晶表示部の表示面に透明なタッチパネルから構成するようにしてもよい。

【0018】図3は、図2の操作パネルの表示部50aの複写モード等設定画面の一例を示す説明図である。図3に示す複写モード等設定画面には、倍率51、用紙サイズエリア52、コピー濃度53、コピー枚数54、ソータ55、プラス機能56の各タッチパネルが設けられており、プラス機能56に触れると、モード設定許可58、Aモード設定57a又はBモード設定57bが選択される。本発明のモード設定は、図の操作パネルの表示部50aの表示画面において、処理モードをタッチパネル50aの操作によって行われる。即ち、タッチパネルのモード設定許可58よりモード設定が可能となり、Aモード(写真)設定57a又はBモード(文字)設定57bにより目的とする画像を選択し設定する。

【0019】次に、このデジタル複写機10に含まれている画像処理部及び各制御系の構成及び機能を説明する。図4は、図1に示したデジタル複写機10に含まれている画像処理部及び各制御系のブロック構成図である。デジタル複写機10に含まれている画像処理部は、画像データ入力部60、画像処理部61、画像データ出力部62、RAM（ランダムアクセスメモリ）等から構成されるメモリ63及び画像処理中央処理演算装置（CPU）64を備えている。

【0020】画像データ入力部60はCCD部60a、ヒストグラム処理部60b及び誤差拡散処理部60cを含んでいる。画像データ入力部60は図1のCCD22から読み込まれた原稿の画像データを2値化変換して、2値のデジタル量としてヒストグラムをとりながら、誤差拡散法により画像データを処理して、メモリ63に一旦記憶するように構成されている。即ち、CCD部60aでは、画像データの各画像濃度に応じたアナログ電気信号がA/D変換された後、MTF（Modulation Transfer Function）補正、白黒補正又はガンマ補正が行われ、256階調（8ビット）のデジタル信号としてヒストグラム処理部60bへ出力される。ヒストグラム処理部60bでは、CCD部60aから出力されたデジタル信号が256階調の画素濃度別に加算されて濃度情報（ヒストグラムデータ）が得られると共に、必要に応じて、得られたヒストグラムデータは画像処理CPU64へ送られ、又は画素データとして誤差拡散処理部60cへ送られる。誤差拡散処理部60cでは、擬似中間調処理部の一様である誤差拡散法、即ち4値化の誤差を隣接画素の4値化判定に反映させる方法により、CCD部60aから出力された8ビット/画素のデジタル信号が2ビット（8値）に変換され、原稿における局所領域濃度を忠実に再現するための再配分演算が行われる。

【0021】画像処理部61は多値化処理部61a、及び61b、濃度変換処理部61c、1/8変倍処理部61d、画像プロセス部61e、変倍処理部61f、濃度変換処理部61g、誤差拡散処理部61h並びに圧縮処理部61iを含んでいる。画像処理部61は、入力された画像データをオペレータが希望する画像データに最終的に変換する処理部であり、メモリ63に最終的に変換された出力画像データとして記憶されるまでこの処理部にて処理するように構成されている。但し、画像処理部61に含まれている上述の各処理部は必要に応じて機能するものであり、機能しない場合もある。

【0022】即ち、多値化処理部61a及び61bでは、誤差拡散処理部61hで4値化されたデータが再度256階調に変換される。画像プロセス部61eでは、入力された画素データに対して様々な画像処理が行われ、又、特徴抽出等データ列に対する情報収集が行われ得る。変倍処理部61fでは、指示された変倍率に応じて、入力される既知データにより補間処理を行うことに

よって、変倍後の対象画素に対する画素データ（濃度値）が求められ、副走査が変倍された後に主走査が変倍処理される。濃度変換処理部61gでは、256階調のデジタル信号に対して、所定の階調変換テーブルに基づいて入力濃度に対する出力濃度の関係が任意に設定される。誤差拡散処理部61hでは、画像データ入力部60の誤差拡散処理部60cと同様な処理が行われる。圧縮処理部61iでは、ランレングスという符号化により2値データが圧縮される。又、画像データの圧縮に関しては、最終的な出力画像データが完成した時点で最後の処理ループにおいて圧縮が機能する。画像データ出力部62は復元部62a、及びレーザ出力部62bを含んでいる。

【0023】画像データ出力部62は、圧縮状態でメモリ63に記憶されている画像データを復元し、もとの256階調に再度変換し、2値データより滑らかな中間調表現となる4値データの誤差拡散を行い、レーザ出力部62へデータを転送するように構成されている。即ち、復元部62aでは、圧縮処理部61iによって圧縮された画像データが復元される。レーザ出力部62bでは、プリント部制御用CPUからの制御信号に基づき、デジタル画像データがレーザのオン/オフ信号に変換され、レーザがオン/オフ状態となる。次に、本発明における画像形成装置に使用する中間調処理について説明する。

【0024】原稿画像の反射光を露光光学系を介してCCDに結像して光電変換されたアナログ信号は、A/D変換回路によりデジタル変換され、これをデジタル情報として原稿画像データを抽出する。この抽出された画像データを、例えば、0（白）～255（黒）の階調で1画素が読み込まれたとする。このままの状態では、1画素は0～255の何れかの階調で表現されるため8ビットの情報が必要であり、これを画像全体で記憶しようとすると膨大なメモリが必要となる。更に、このままの状態では、1画素を0～255の階調で印字できる画像記録装置がないと読み取った画像を印字することができない。そこで、本発明においては、1画素のデータ量を減らして印字の際の1画素の階調を少なくすることによってメモリ量が少なく、階調性が高くない印字装置によっても表現できるようにした中間調記録回路を使用する。

【0025】画像入力時における画素の階調が、0（白）～255（黒）のレベルで読み込まれたとして、まず、読み取られた上記画素階調0～255のデータに対し0～255に対応した低値の量子化を行う。以下、量子化の設定の方法について述べる。

【0026】図5（a）、（b）は、画像濃度の量子化値及びしきい値の例を示す図で、（a）図は、Bモード（文字画像等）、（b）図はAモード（写真画像等）のものである。まず、（a）図のBモードにおいて或る固定のしきい値 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ を設定し、次に、下記の判

定式(1)により量子化値A, B, C, Dを求める。ここで、入力データをfとする。

$$\begin{aligned} 255 \geq f > t_1 \text{の時} & \dots A \\ t_1 \geq f > t_2 \text{の時} & \dots B \\ t_2 \geq f > t_3 \text{の時} & \dots C \\ t_3 \geq f \geq 0 \text{の時} & \dots D \end{aligned} \quad (1)$$

同様に(b)図のAモードにおいてもしきい値 $t_1'$ ,  $t_2'$ , および $t_3'$ を定めて上記判定式を用いて、 $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ ,  $D'$ を求める。

【0027】上記(a)図のBモードは文字等の2値原稿等の場合に選択されるモードで、画素階調濃度曲線から量子化値A, B, C, D及びしきい値 $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ は略等間隔に選ばれている。これに対して、(b)図のAモードでは中間調画像の忠実度を増すため量子化値と画像濃度とが比例するような量子化値 $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ ,  $D'$ 及びしきい値 $t_1'$ ,  $t_2'$ ,  $t_3'$ が選ばれている。例えば、しきい値は

Aモードで( $t_1' : 224$ ,  $t_2' : 161$ ,  $t_3' : 64$ )

Bモードで( $t_1 : 212$ ,  $t_2 : 128$ ,  $t_3 : 42$ )

量子化量は

Aモードで( $A' : 255$ ,  $B' : 192$ ,  $C' : 128$ ,  $D' : 0$ )

Bモードで( $A : 255$ ,  $B : 170$ ,  $C : 85$ ,  $D : 0$ )

である。

【0028】図6は、モード階調構成を示す図で、

(a)図はBモード、(b)図はAモードの階調構成を示す。図においては、量子化値D,  $D'$ は白画像

(0)、A,  $A'$ は黒画像(255)に対応してある。

【0029】図7は、図6の階調変化と濃度曲線を示す図で、図(a)はBモード、(b)図はAモードのもので、縦軸に濃度(ID)、横軸に量子値をとってある。

(b)図のAモードでは階調変化に対し濃度は直線的に変化しているのに対し(a)図のBモードでは高濃度になるに従って飽和する曲線となっている。これらの曲線は、入力データ0~255について、中間処理後の印写濃度をマクベス測定器で測定して得られたもので、例えば、入力データ100のときは、横軸100に対応する縦軸のID濃度を示している。

【0030】図8は、本発明に係るAモードとBモードの入力濃度値を変えた場合の中間調処理例を説明するための図で、図8は、同一画像を10×10のドットに区画し、このドットの入力濃度100と200とに対して、各々図5(b)のAモードと図5(a)のBモードの量子化値としきい値を適用して得られたものである。入力濃度100の低濃度の場合は、AモードとBモードとでは中央部のドットの階調は、0, 1, 2で構成され階調変化が大きいが、入力濃度200の高濃度では中央部のドットの階調は2, 3で構成され、階調変化が小さく

なる。

【0031】しかし、上述の如く、量子化を行っただけでは、画像の小領域における原データとの濃度保存ができていないために、中間調部分での画質になめらかさがなくなる。これをなくすために、量子化の際に発生する原データとの差を誤差分として、これを、処理注目画素の周りの画素濃度に影響を与えるような処理を行うことで、小領域での濃度保存を行う。以下に、この処理の原理を説明する。高処理には、Step1とStep2とに分れて行われる。

【0032】図9は、処理注目画素の量子化誤差 $\epsilon$ を周囲画素へ分配するStep1の分配の方法を示す図で、 $i+1$ 行目の処理注目画素Eに発生する原データとの誤差 $\epsilon$ 分を一つ前の行( $i$ 行)の処理注目画素Eの先に左上:A、真上:B、右上:Cの各画素と処理注目画素Eと同一ライン $i+1$ 行の処理注目画素Eの直前に走査された左側の画素Dに各々ある分配比率で分配する。このように $i+1$ 行にあるすべての処理注目画素から $i$ 行のすべての画素に誤差分配が完了すると、逆に処理注目画素を $i$ 行目に移し $i+1$ 行の各画素に誤差を分配するStep2の処理が行われる。Step2の処理を以下に述べる。

【0033】図10は、処理注目画素量子化誤差 $\epsilon'$ を周囲画素に分配するStep2の分配の方法を示す図で、 $i$ 行の処理注目画素Bから $i+1$ 行の左側:D、真下:E、右側F及び $i$ 行の処理注目画素Bの次に読み込まれる右側:Cに誤差 $\epsilon'$ が所定比率で分配される。このように処理注目画素を移動し乍ら再度量子化を行いこの量子化された値を結果とする。このとき、計算結果で得られた誤差の残分は、乱数を使用することによりC, D, E, Fの4点の1ヶ所を指定して分配する。次に、注目ラインを $i+2$ 行目に移動し上記Step1と同様の処理を行い、次にStep2の処理を行う。この処理操作を入力画像データの最終まで行う。次に、前記Step1, Step2の処理注目画素の誤差を配分する中間調処理手段について述べる。

【0034】図11は、本発明における画像記録装置の中間調処理回路ブロック図であり、図中、1は中間処理回路、2はStep1処理部、3はStep2処理部、5, 6, 7, 8は加算部、9aは入力部、9bは出力部である。操作パネル50aのAモード57a又はBモード57bの切換信号に基いて、CPU64はモードに応じた量子化値及びしきい値をStep1処理部2に設定される。入力データは、例えば、0~255(8bit)の濃度情報をもって入力部9aを介してStep1処理部2に入力され、画素毎に濃度値を量子化され、同時に入力データと量子化後のデータとの誤差 $\epsilon$ が求められる。誤差 $\epsilon$ は前記Step1の動作に従って分配される。

【0035】図12(a), (b)は、Step1処理部2における誤差分配を説明するための図で、(a)図は、Step1処理部2部分の入出力信号、(b)図は、誤差配



分の方法を示す図である。図 11 において、入力部 9 a からの入力データは、左より図 12 に示した Step 1 処理部 2 の処理を行い、量子化を行う。i + 1 行の処理注目画素の量子化誤差  $\varepsilon$  は、画素毎に図 12 (b) のように、i 行の左上の画素 a、真上の画素 b、左上の画素 c 及び i + 1 の画素 d に振りまかれる。i + 1 行の画素 a、b、c に配分された誤差は、Step 2 処理部 3 の処理のために a、b、c 方向に、画素毎に順次加算回路 5、6、7 により加算される。また、処理注目画素の直前の画素 d への配分誤差は、加算回路 8 を介してエラーバッファ 4 に加算される。

【0036】図 13 (a)、(b) は、Step 2 処理部における誤差配分を説明するための図で、(a) 図は Step 2 処理部 2 部の入出力信号、(b) 図は誤差配分の方法を示す図である。図 11 の Step 2 処理部 3 では、量子化誤差を補正した画像データを出力部 9 b より出力する。Step 2 処理部 3 は、図 13 (b) のように、i 行の処理注目画素の誤差  $\varepsilon'$  と、i + 1 行の左下の画素 e、真下の画素 f、右下の画素 g 及び次に走査される画素 h に振り分けられる。i + 1 行の e、f、g 方向の配分誤差は、加算部 8 を介して順次エラーバッファ 4 に加算され、i 行の h 方向の配分誤差は、次の時間での Step 2 処理部 3 での処理のため、加算部 6 を介して Step 2 処理部に加算される。

【0037】図 14 は、中間調処理を説明するための図で、上述の Step 1 処理部 2、および Step 2 処理部 3 の処理を処理注目画素を番号順に選択し最終の対象となる画素に移動してゆく様子を示したもので、i + 1 行の P<sub>2</sub> で示した処理注目画素 n の誤差は矢印のように i 行の左上の画素 1、真上の画素 2、右上の画素 3 は、Step 2 処理部 3 に加算され、直前の画素 n - 1 は加算回路 8 を介してエラーバッファ 4 に加算され、エラーバッファ 4 からは右上の画素 3 に対応する誤差が出力され加算回路 7 を介して画素 3 に加算され補正される。同様に、Step 2 処理部 3 での P<sub>1</sub> で示した処理注目画素 1 においても、画素 n - 2 の誤差がエラーバッファ 4 に入力される。このように番号順に Step 1、Step 2 処理部 2、3 及びエラーバッファ 4 を介して最終の対象画素が移動し、画像全体の中間調処理が行われる。

【0038】更に、環境条件が変化した場合、しきい値を変化させる方法について説明する。環境条件が変化する具体例としては、露光ランプの光度の変化がある。露光ランプの明るさは、時間とともに変動するために、原稿読み取り時の画像データも変動する。そこで、画像データが変動するのを確認して、中間調画像処理回路の量子化値、しきい値を変動させてやれば、読み込み時の明るさが変わるたびに階調が変化するのをおさえることができる。図 15 は、複写機の露光操作を示す図で、画像走査においては、原稿載置台 15 の下方から露光光学系の露光ランプを有するランプリフレクタアセンブリ 21

を走査させて CCD 22 に原稿画像を読み込ませるが原稿載置台 15 の端部には白色の基準原稿 70 が配されており、この基準原稿 70 を CCD 22 により走査毎に読み込んで読み込んだ白データを白データの基準としている。しかし、露光ランプの光度が変化すると白色基準データも変化する。

【0039】図 16 は、基準データ (白色) の時間変化の一例を示すもので、毎回読み込まれる同じ基準データ (白色) は時間と共に変化している。本発明においては、基準データの変化影響をなくすため、このようなデータの変動を検知して、中間調画像処理回路の量子化値、しきい値を変動させる。つまり、原稿をまず走査して、読み取る前に基準原稿を読み取り、基準データが a<sub>1</sub> であったとする。これが、基準 a と比べて、どのくらいの差があるのかを図 4 の画像処理部の CPU 64 によって判定してやることで、a<sub>1</sub> と a との差 g を求める。差 g によって、量子化値、しきい値を設定する。

【0040】図 17 は、量子化値およびしきい値の再設定を説明するための図で、g の計算は次の (2) 式によって行われる。

$$a_1 - a = g \quad \cdots (2)$$

g が限界誤差の大きさにより定められた一定値 K<sub>1</sub> よりも大きければ、量子化値 B、C を + 方向へ差 g だけ変化させる。次に、しきい値 t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub>、t<sub>3</sub> は、+ 方向へ g / 2 変化させる。逆に、g が -K<sub>1</sub> よりも小さければ、一方向へ変化させる。

【0041】図 18 は、本発明に係る環境により基準値が変化した場合の量子化値及びしきい値を変更するためのフローチャートである。以下、図に基いて動作を説明する。

【0042】step 1 : 画像読み取り走査を行うとき基準 (白色) 原稿を読み取り基準データ a<sub>1</sub> を記憶する。

step 2 : 最初に読み取られ記憶していた基準データ a と step 1 で読み取られ記憶された基準データ a<sub>1</sub> とを比較する。

step 3 : 比較して得られた基準データ a<sub>1</sub> と a との差 g の絶対値と限界誤差値 K<sub>1</sub> と比較しその大小を判断する。

step 4 : 差 g が K<sub>1</sub> より大きければ量子化値を g だけ、しきい値を 1 / 2 g プラス方向に補正し、g が -K<sub>1</sub> より小さければ一方向へ補正する。

step 5 : 誤差 g の絶対値が K<sub>1</sub> よりも小さい場合及び step 4 で補正が完了した場合には補正值に基いて中間調画像処理を行う。

以上の操作が完了すると、次の原稿に対しても同様の step 動作が行われる。

【0043】以上、中間調処理するために画像に応じて量子化のしきい値および量子化値を変化させるモードを設定可能とし、更には、環境変化することによって基準データが変化した場合でも、量子化のしきい値および量

量子化値を変更することにより環境に影響されず、一定の画質が得られることを述べたが、環境条件が一定であっても、複写機を長期使用し、寿命変化が生じた場合、特性が変化する。例えば、カブリは温度変化や現像剤の劣化等、環境が変化した場合に発生するが、これらの環境条件が一定でも、感光体の膜減りにより帯電電位が低下し、現像バイアス電圧と帯電電位との電位差が小さくなって低濃度におけるカブリが生ずる。本発明では、このような場合でも安定した画質のコピーを得るようにしたものである。

【0044】図19、20は、本発明における画像処理装置の他の実施例を説明するためのフローチャートであり、図19と図20のフローチャートはAで接続している。以下、図示のフローチャートに基いて動作を説明する。なお、複写機は、感光体の帯電極性とトナーの帯電特性とが同じである反転現像のデジタル複写機であり、該複写機のプロセスコントロールが開始された以後における動作を示している。

【0045】ここで、本発明の画像処理装置は、画像処理のための低濃度において、カブリを生じないように現像バイアス電圧とグリッド電圧との電圧差を定める第1の制御手段と、黒濃度を定めるために前記電位差を保ったまま絶対値を上昇させる第2制御手段と、中間調レベルにおいて、少なくとも2つ以上のしきい値と量子化値を調整する第3の制御手段とを有している。

【0046】第1段の制御手段においては、

step1：低濃度のカブリレベルを制御するために、感光体27aにトナー像aを作成し、基準となる濃度データをもったトナー像aを形成する。

step2：トナー像aの濃度の関数である反射率を光学的読取手段100で測定する。

step3：低濃度、すなわち、地力ブリレベルが許容範囲にあるか否かの判定を行う。

step4：許容範囲でない場合、帯電出力を上昇させる。この時、現像バイアス電圧は固定されているため、帯電出力の上昇と共に地力ブリは減少する。

step5：低濃度の地力ブリレベルが許容範囲にある場合、このステップにおいて、現像バイアスと帯電出力（グリッド電圧）の電位差が決定される。

【0047】第2段の制御段においては、前記step5に続いて以下の制御が行われる。

step6：感光体27a上に黒ベタレベルに相当するトナー像bを印字する。

step7：トナー像bの濃度を光学的読取手段100により測定する。

step8：高濃度、すなわち黒濃度が許容範囲にあるかの判定を行う。

step9：トナー像bの濃度が許容範囲でない場合（すなわち、黒が黒として再現されていない場合）、第1の制御手段で得た現像バイアスと帯電出力（グリッド電圧）

の電位差を固定した状態で、両者の電圧の絶対値を上昇させる。黒濃度は現像バイアスと感光体がレーザー照射を受けた明部電位との電位差が大きい程、トナーを静電的に引き付けやすくなるため、トナー像はより黒くなる。このとき、現像バイアスのみを上昇させると、ステップ1で補正した地力ブリが再び発生するため、現像バイアスと帯電出力の電位差を変化させずに、両者電圧の絶対値を上昇させる。これを繰り返す。

step10：トナー像bの濃度が、許容レベルに達したとき、現像バイアス電圧および帯電電圧の絶対値を決定する。

【0048】第3の制御手段

前記第1、2の制御手段により、地力ブリ、黒ベタ濃度の補正が行われたが、中間調整度（グレーレベル）の設定が必要となる。従来のアナログ機で中間調濃度を制御するために、コピーランプ等の光量を変化させて行う方法があるが、この方法では、中間調濃度の1ポイントのみを調整できるのみであるが、本発明では、中間調の少なくとも2つ以上の濃度を調整可能とする。ここでは、3つの濃度調整の場合を示す。

step11：感光体27a上に予め設定された中間調濃度のトナー像c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub>およびc<sub>3</sub>の印字を行う。

step12：トナー像c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub>およびc<sub>3</sub>の3段階の濃度を光学的読取手段100で読み取る。

step13：まず、トナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルかを判定する。

step14：若し、トナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルでない場合、しきい値t<sub>1</sub>を制御し、これをトナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルに達するまで繰り返す。

step15：トナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルに達するように、しきい値t<sub>1</sub>が制御された後は、トナー像c<sub>2</sub>の濃度が許容レベルであるか否かを判定する。

【0049】step16：トナー像c<sub>2</sub>の濃度が許容レベルでない場合、許容レベルとなるまで、しきい値t<sub>2</sub>を制御する。

step17：最後に、トナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルであるか否かを調べる。

step18：トナー像c<sub>1</sub>の濃度が許容レベルに達するまでしきい値t<sub>3</sub>の制御を行い、step11に戻り、以上の操作を繰り返す。

step19：トナー像c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub>及びc<sub>3</sub>のすべての濃度が許容レベルにあるか否かを判定する。もし、許容レベルに達しないときは、step11に戻り、以上の操作を繰り返す。

step20：中間調のトナー像c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub>及びc<sub>3</sub>が許容レベルに達したとき、複写機のプロセスコントロールが終了する。

【0050】以上の説明に示すように、量子化的なしきい値および量子化値の変更は、感光体27aに形成された基準トナー像a、b、c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub>及びc<sub>3</sub>から読み取ら

れた濃度データと、予め定められた所定濃度データとの差に基いて行われる。また、図11の中間調処理ブロック図においては、基準トナー像と所定濃度との差は、CPU64を介してstep1, step2のしきい値及び量子化値を変更させる。

#### 【0051】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、(1)印字する時の面積階調を変化させる方法として画像記録装置のレーザ階調設定値を固定させ、中間調処理側で高値画像濃度階調から低値画像階調とする量子化のしきい値および量子化値を画像に応じて変化させるモードと固定しきい値と量子化値を有するモードとを切り換えることができるようにしたので、簡易操作ができ、画質も向上し、従来のように固定したしきい値と量子化値が定められていて中間調をレーザの階調設定して行うという煩雑でしかも画質も悪くなるという欠点をなくした。更には、環境変化により基準データが変化しても、最初の記憶された基準データと比較し、この比較に基いてしきい値及び量子化値を補正するので、環境が変化しても常に変化のない一定の画像が得られる。また、感光体上に基準となるトナー像を形成して、これを光学的に検出して、低濃度でカブリを生じないように現像バイアス電圧固定状態で帯電出力電圧を制御して電位差を決定し、高濃度では所定濃度となるように、前記電位差を保ったまま絶対電圧を制御し、制御された低濃度と高濃度の範囲内で中間調濃度における少くとも2つ以上のしきい値と量子化値を決定したので、環境変化したとき、又は長期間使用して帯電体上の薄膜厚が変化した場合でも、安定したコピー画質が得られ、中間調レベルの複数のポイントを独立して微調整が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタル複写機の一実施例における全体構成を示す断面図である。

【図2】図1のデジタル複写機10の操作パネルの一例を示す平面図である。

【図3】図2の操作パネルの表示部50aの複写モード等設定画面を示す説明図である。

【図4】図1に示したデジタル複写機10に含まれている画像処理部及び各制御系のブロック構成図である。

【図5】画像濃度の量子化値及びしきい値の例を示す図である。

【図6】モード階調構成を示す図である。

【図7】図6の階調変化と濃度曲線を示す図である。

【図8】本発明に係るAモードとBモードの入力濃度値を変えた場合の中間調処理例を説明するための図であ

る。

【図9】処理注目画素の量子化誤差 $\varepsilon$ を周囲画素へ分配するstep1の分配の方法を示す図である。

【図10】処理注目画素量子化誤差 $\varepsilon$ を周囲画素に分配するstep2の分配の方法を示す図である。

【図11】本発明における画像記録装置の中間調処理回路ブロック図である。

【図12】step1処理部における誤差分配を説明するための図である。

【図13】step2処理部における誤差分配を説明するための図である。

【図14】中間調処理を説明するための図である。

【図15】複写機の露光操作を示す図である。

【図16】基準データ（白像）の時間変化の一例を示すものである。

【図17】量子化値およびしきい値の再設定を説明するための図である。

【図18】本発明に係る環境により基準値が変化した場合の量子化値及びしきい値を変更するためのフローチャートである。

【図19】本発明における画像処理装置の他の実施例を説明するためのフローチャートである（フローチャート：その1）。

【図20】本発明における画像処理装置の他の実施例を説明するためのフローチャートである（フローチャート：その2）。

【図21】量子化としきい値との関係の一例を示す図である。

【図22】レーザ階調の1例を示す図である。

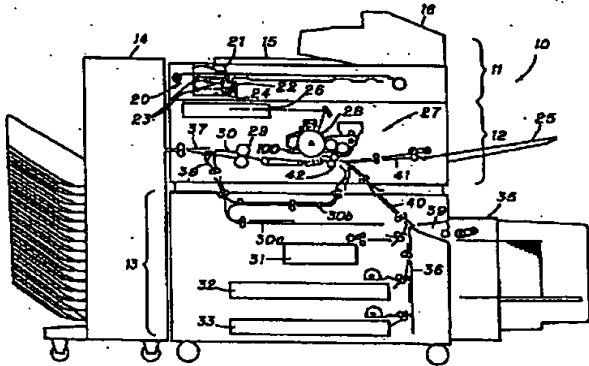
【図23】4値化されたレーザ階調構成の例を示す図である。

【図24】図22の階調に対する濃度回線を示したものである。

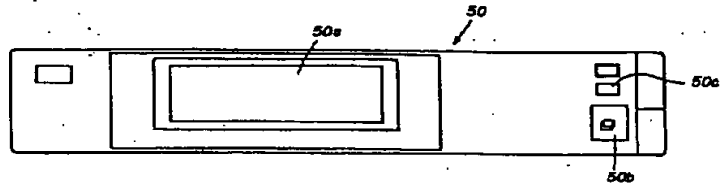
#### 【符号の説明】

1…中間処理回路、2…step1処理部、3…step2処理部、10…デジタル複写機、11…スキャナ、12…レーザプリンタ部、13…多段給紙ユニット、14…ソータ、15…原稿載置台、16…両面対応自動原稿送り装置（RDF）、20…ユニット、22…光電変換素子（CCD）、23…反射ミラー、50…操作パネル、50a…表示部、51…倍率、52…用紙サイズエリア、53…コピー濃度、54…コピー枚数、55…ソータ、56…プラス機能、60…画像データ入力部、61…画像処理部、62…画像データ出力部、63…メモリ、64…画像処理中央処理演算装置（CPU）、100…光学的読取手段。

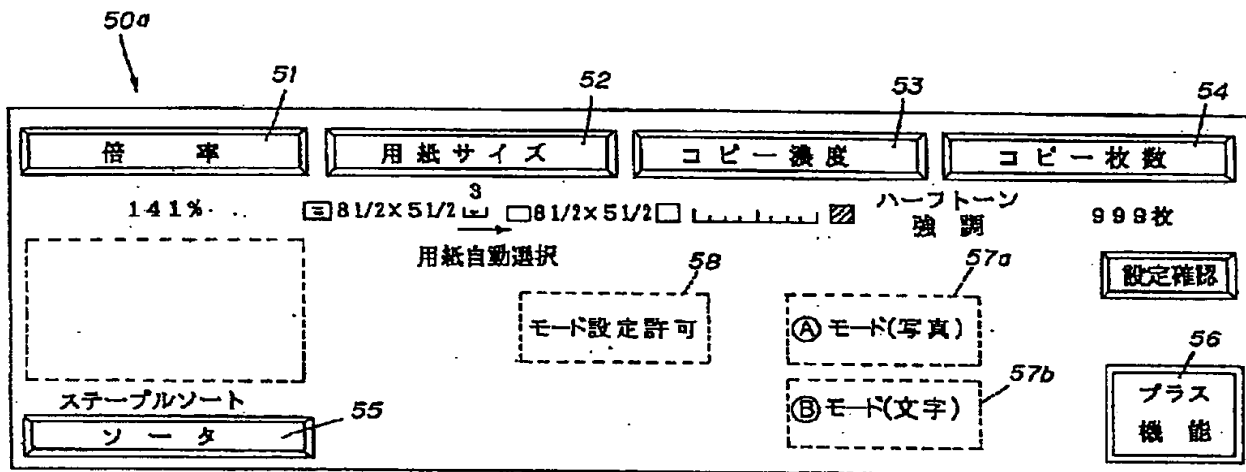
【図1】



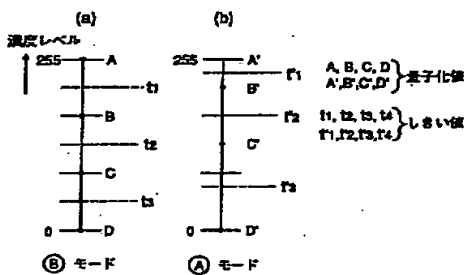
【図2】



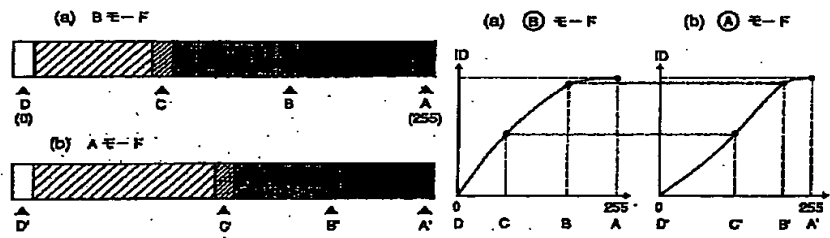
【図3】



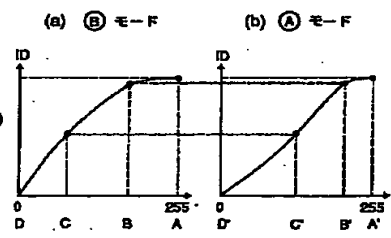
【図5】



【図6】

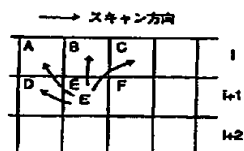


【図7】

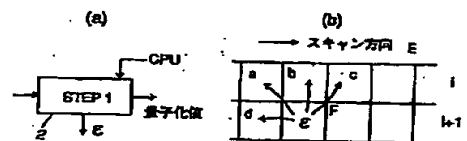
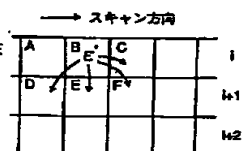


【図12】

【図9】



【図10】



[illegible]

【圖 13】

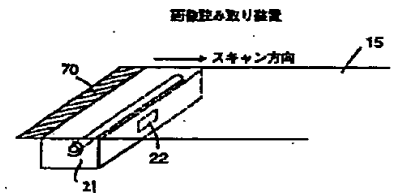
**Aモード**

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0

▲ 考 一 下

[illegible]

【例 15】



【图 1-1】

中間調処理回路ブロック図

操作パネル 50a

CPU 64

STEP 1 2

STEP 2 3

結果 出力 9b

量子化値

エラーバッファ

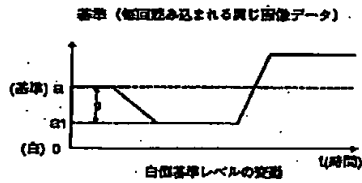
ε 誤差

ε' 誤差

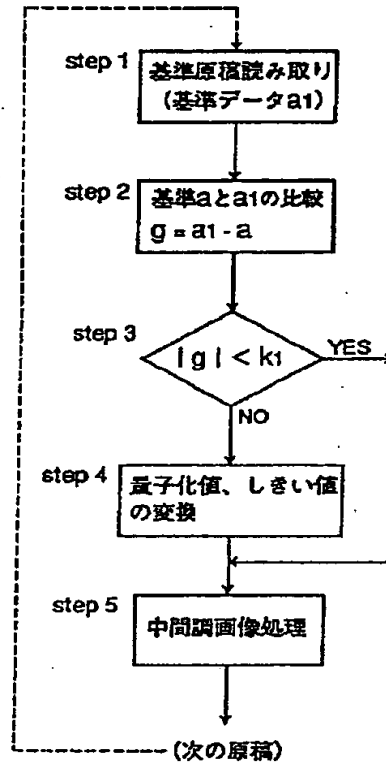
入力 9a

中間調処理回路ブロック図

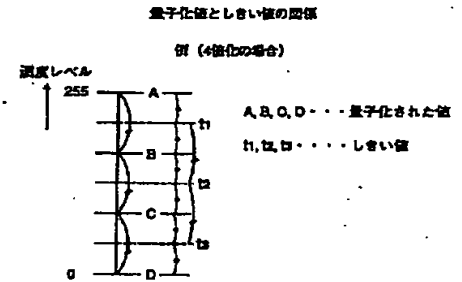
【図16】



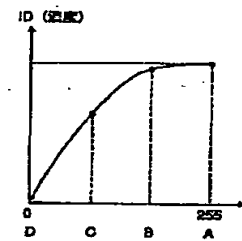
【図18】



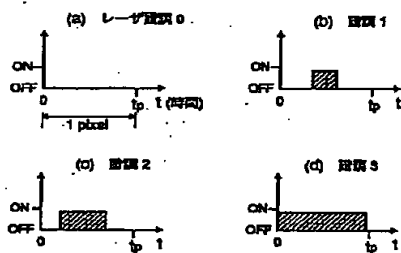
【図21】



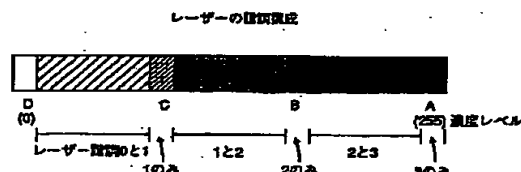
【図24】



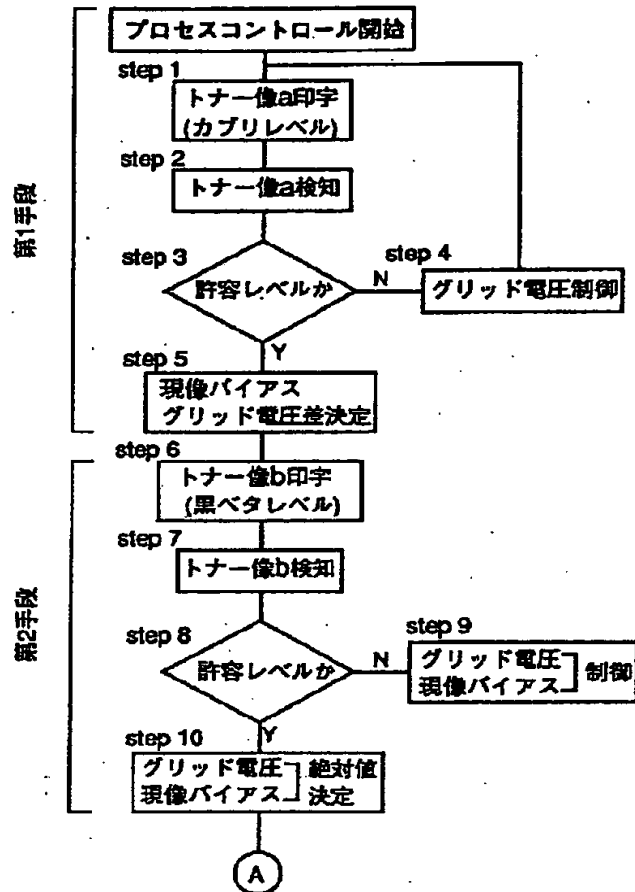
【図22】



【図23】



【図19】





【図20】

